



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**



**82. Latvijas Universitātes
starptautiskā zinātniskā
konference 2024**

**BIOLOĢIJAS SEKCIJA
BOTĀNIKAS UN EKOLOĢIJAS
APAKŠSEKCIJA**



Referātu tēžu krājums

Rīga, 2024



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
**BIOLOĢIJAS
FAKULTĀTE**

“Botānikas un ekoloģija”

82. Starptautiskā zinātniskā konference

Bioloģijas fakultāte, Botānikas un ekoloģijas katedra

Referātu tēžu krājums

Latvijas Universitātes Dabas māja

Rīga, Latvija

Rīga: Latvijas Universitāte, 2024. gads

Atbildīgais par izdevumu: Dr. biol., doc. Guntis Tabors

© Latvijas Universitāte, 2024

Vāka foto: Guntis Tabors



**82. Latvijas Universitātes
starptautiskā zinātniskā
konference 2024**

**Bioloģijas sekcija,
Botānikas un ekoloģijas
apakšsekcija**

Piektdiena, 2024. gada 25. martā

Programma

Vadītājs: Doc. Guntis Tabors		
10:00–10:05	Guntis Tabors (LU)	Apakšsekcijas atklāšana, ievadvārdi
10:05–10:25	Keitlīna Krastiņa (LVMI Silava), Tālis Gaitnieks (LVMI Silava), Egita Zviedre (LU BF)	Egļu violetpiepes <i>Trichaptum abietinum</i> antagonisms pret sakņu piepi <i>Heterobasidion</i> spp.
10:25–10:45	Elīza Ozoliņa (LU BF), Guntis Brūmelis (LU BF), Antra Stīpniece (LU Bioloģijas institūts), Egita Zviedre (LU BF)	Iegrimušo augu sastopamības izmaiņas Engures ezerā no 2017. līdz 2023. gadam.
10:45–11:05	Annija Tija Berņikova Bondare (LU BF), Egita Zviedre (LU BF), Ilze Kukāre (AS “Latvijas valsts meži”)	Plakanstaipekņu <i>Diphysium</i> C. Presl ex Rothm. ģints herbāriju morfoloģisko pazīmju analīze.
11:05–11:25	Arturs Stalažs (Dārzkopības Institūts).	Īss pārskats par svešajām augu sugām Latvijā ar uzsvaru uz invazīvajiem taksoniem.
Pārtraukums, kafijas pauze		
11:40–12:00	Arturs Stalažs (Dārzkopības Institūts).	Daži atklājumi augu sakarā Latvijā.

12:00–12:20	Aigars Indriksons (LBTU Meža un vides zinātņu fakultāte).	Aktuālie virzieni meža tipoloģijas attīstībā.
12:20–12:40	Līga Pentjuša, Toms Artūrs Štāls, Zane Lībiete, Arta Bārdule, Linda Gerra-Inohosa. (LVMI “Silava”).	Veģetācijas sastāva un ķīmisko elementu plūsmas mijiedarbība mežainā upes piekrastes joslā.
12:40–13:00	Vineta Vērpēja, Iluta Dauškane (LU BF).	Daudzgadīgo lakstaugu gadskārtas: zināmais un izaicinājumi.
13:00–13:15	Noslēgums, diskusijas	

SATURS

EGĻU <i>VIOLETPIEPES TRICHAPTUM</i> ABIETINUM ANTAGONISMS PRET SAKŅU PIEPI <i>HETEROBASIDION</i> SPP.....	5
PLAKANSTAIPEKŅU <i>DIPHASIMUM</i> C. PRESL EX ROTHM. ĢINTS HERBĀRIJU MORFOLOĢISKO PAZĪMJU ANALĪZE.....	7
AKTUĀLIE VIRZIENI MEŽA TIPOLOĢIJAS ATTĪSTĪBĀ	9
VEĢETĀCIJAS SASTĀVA UN ĶĪMISKO ELEMENTU PLŪSMAS MIJIEDARBĪBA MEŽAINĀ UPES PIEKRASTES JOSLĀ.....	16

EGĻU VIOLETPIEPES *TRICHAPTUM ABIETINUM* (DICKS.) RYVARDEN ANTAGONISMS PRET SAKŅU PIEPI *HETEROBASIDION* SPP.

Keitlīna KRASTIŅA^{1,2*}, Egita ZVIEDRE¹, Tālis GAITNIEKS²

⁽¹⁾Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte,

⁽²⁾Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

*keitlinak@gmail.com

Ievērojamus mežsaimnieciskos zaudējumus ik gadu izraisa sakņu-stumbra trupe. Trupī pamatā izraisa sakņu piepe *Heterobasidion* spp. (Holdenrieder, Greig 1998). Lai samazinātu sakņu trapes izraisītos zaudējumus, mežizstrādes laikā svaigi celmi tiek apstrādāti ar bioloģiskajiem preparātiem (Garbelotto, Gonthier 2013). Līdzšinējos pētījumos ir analizēts dažādu sēņu antagonisms pret *Heterobasidion* spp. un kā piemērotākā bioloģisko preparātu izstrādē ir ieteikta lielā pergamentsēne *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jülich (Holdenrieder, Greig 1998; Burnevica et al. 2022). Eksperimentāli ir pārbaudītas dažādas sēnes, to skaitā, egļu violetpiepe *Trichaptum abietinum* (Dicks.) Ryvardeen (Holdenrieder, Greig 1998).

Latvijā uz mežizstrādes atliekām vērojams liels *T. abietinum* auglķermeņu daudzums un nereti sēne kolonizē koksni kopā ar *Heterobasidion* spp. vai *P. gigantea*. Tā kā *T. abietinum* optimālā augšanas temperatūra ir augstāka par *Heterobasidion* spp. un *P. gigantea* optimālo augšanas temperatūru (Rishbeth 1959), arī klimata pārmaiņu kontekstā ir ļoti būtiski analizēt *T. abietinum* antagonistiskās īpašības pret *Heterobasidion* spp. un izvērtēt sēnes izmantošanas iespējas bioloģisko preparātu sastāvā.

Pētījumā analizēts egļu violetpiepes *Trichaptum abietinum* (Dicks.) Ryvardeen potenciāls sakņu piepes *Heterobasidion* spp. izplatības ierobežošanā. Laboratorijas apstākļos Petri traukos, pildītos ar Hagem agara barotnēm, pārbaudīts 29 *T. abietinum* izolātu augšanas ātrums (katram izolātam veikti trīs atkārtojumi, kopā analizēti 87 Petri trauki), kā arī 10 ātraudzīgāko izolātu antagonisms pret pieciem *Heterobasidion annosum* (Fr.) Brief. s.s un pieciem *Heterobasidion parviporum* (Niemalä & Korhonen) izolātiem (katram variantam veikti trīs atkārtojumi, kopā analizēti 300 Petri trauki). Četru antagonismu izteiktāk uzrādījušo *T. abietinum* izolātu efektivitāte pret

Heterobasidion spp. analizēta arī parastās egles *Picea abies* (L.) H. Karst. un parastās priedes *Pinus sylvestris* L. koksnes diskos (analizēti 80 koksnes diski) un nogriežņos (analizēti 30 koksnes nogriežņi) - gan atsevišķi, gan kopā ar *P. gigantea*.

Visi analizētie *T. abietinum* izolāti uzrādīja izteiktāku antagonismu pret *H. annosum*, salīdzinājumā ar *H. parviporum*, tomēr atšķirības nebija būtiskas ($p > 0,05$). *T. abietinum* uzrādīja augstāku efektivitāti pret *Heterobasidion* spp. *Pinus sylvestris* koksne, salīdzinājumā ar *Picea abies* koksni. Apstrādātajos *Pinus sylvestris* koksnes diskos *T. abietinum* izolāts TR-19 un TR-21 suspensiju maisījumā kopā ar *P. gigantea* uzrādīja līdzīgu efektivitāti pret *Heterobasidion* spp. kā *P. gigantea* izolāts PG182. Savukārt, Latvijas izcelsmes *P. gigantea* izolāts PG182 gan *Pinus sylvestris*, gan *Picea abies* koksne uzrādīja līdzīgu efektivitāti pret *Heterobasidion* spp. kā bioloģiskais preparāts Rotstop.

Darbs izstrādāts Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava" Meža fitopatoloģijas un mikoloģijas nodaļā, AS "Latvijas valsts meži" pētījumu programmas "Sakņu trupes bojājumu risku mazināšana un tās ietekmes izpēte" (Līguma nr. 5-5.9.1_007q_101_21_79) ietvaros.

Izmantotās literatūras saraksts:

- Burnevica, N., Klavina, D., Lione, G., Pellicciaro, M., Silbauma, L., Zaluma, A., ... & Gonthier, P. 2022. In vitro screening of Latvian isolates of *Bjerkandera adusta* and *Sistotrema brinkmannii* as potential biocontrol agents against *Heterobasidion* root and butt rots. *Baltic Forestry*, 28(1), 1-9.
- Garbelotto M., Gonthier P. 2013. Biology, epidemiology, and control of *Heterobasidion* species worldwide. – *Annual review of phytopathology* 51: 39-59.
- Holdenrieder O., Greig B. J. W. 1998. Biological methods of control. – In: Woodward S., Stenlid J., Karjalainen R., Hüttermann A. (eds.) *Heterobasidion annosum: Biology, Ecology, Impact and Control*. CAB International, Wallingford, UK, 235–258.
- Rishbeth J. 1959. Dispersal of *Fomes annosus* Fr. and *Peniophora gigantea* (Fr.) Masee. – *Transactions of the British Mycological Society*, 42(2): 243–260.

PLAKANSTAIPEKŅU *DIPHASIASTRUM* HOLUB ĢINTS HERBĀRIJU MORFOLOĢISKO PAZĪMJU ANALĪZE

Annija Tija BERNIKOVA-BONDARE^{1*}, Egita ZVIEDRE¹, Ilze KUKĀRE²

¹Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte,

²AS "Latvijas valsts meži"

*annijatija@inbox.lv

Diphasiastrum complanatum un *Diphasiastrum tristachyum* ir iekļauts Ministru kabineta noteikumi Nr. 396 (no 14. 11. 2000) "Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu". Toties *Diphasiastrum* × *zeilleri* šobrīd nav iekļauts īpaši aizsargājamo sugu sarakstā, kā arī par tā sastopamību un izplatību Latvijas teritorijā nav pietiekama informācija.

Pētījuma mērķis ir veikt *Diphasiastrum* ģints herbāriju revīziju. Lai iepazītos ar *Diphasiastrum* ģints morfoloģiju tika analizēti 219 herbāriji: 140 Herbarium Instituti Biologiae Universitatis Latviensis (LATV), 12 Museum Naturae Latviae (LDM), 67 Herbarium Universitatis Latviensis (RIG). Sugu noteikšanai tika izveidota tabula ar morfoloģiskajām pazīmēm, pamatojoties uz Jūratē Tupčiauskaitē, Toma Žemgulytē (2012)¹ un Ilkka Kukkonen (2000)². Analizētas tādas pazīmes kā: zaru leņķis, izkārtojums, garums, forma, diametrs, virspuses un apakšpusēs krāsa, laterālās, dorsālās un ventrālās lapas forma, piestiprinājuma veids un novietojums, kā arī strobilu novietojuma veids uz zariem, strobila sastata dihotomo zarošanās reižu skaits un sprofila seglapas forma.

No 219 herbārija paraugiem 97 nebija strobili: 63 LATV, 6 LDM, 28 RIG paraugi. Šiem herbārijiem ar strobiliem saistītās morfoloģiskās pazīmes nebija iespējams izmantot. Pēc herbāriju revīzijas konstatēti 65 *Diphasiastrum complanatum* (iepriekš 137), *Diphasiastrum* × *zeilleri* 118 (iepriekš 12), *Diphasiastrum tristachyum* 36 (iepriekš 50). Taksonu noteikšanai ieteicamās izmantojamās morfoloģiskās pazīmes, kas mazāk variē, ir: zaru leņķis un izkārtojums, laterālās lapas novietojuma veids un sprofila seglapas forma. *Diphasiastrum complanatum* zaru leņķis ir 45°, *Diphasiastrum* × *zeilleri* – 30-35°, bet *Diphasiastrum tristachyum* – 18°.

¹ Tupčiauskaitē J., Žemgulytē T. 2012. Preliminary Data on distribution and identification of *Diphasiastrum* × *zeilleri* (Rouy) Holub in Lithuania. *Botanica Lithuanica* 18(2): 147–153.

² Kukkonen I. 2000. *Lycopodiaceae*. In Jonsell B. (ed), 2000. *Flora Nordica* I. Stockholm p. 1.-13.

Diphasiastrum complanatum zari ir vādeļveida, *Diphasiastrum* × *zeilleri* tie ir izklienētā puškī, bet *Diphasiastrum tristachyum* tie ir ciešā puškī. Laterālā lapa *Diphasiastrum complanatum* ir atstāvoša, *Diphasiastrum* × *zeilleri* tā ir augšup stāvoša, bet *Diphasiastrum tristachyum* tā ir piekļauta. Herbārijiem, kuriem bija strobili varēja noteikt arī sprofilas seglapas formu. *Diphasiastrum complanatum* tā bija plati ovāla ar strupu galu, *Diphasiastrum* × *zeilleri* tā bija ovāla ar nosmailotu galu, bet *Diphasiastrum tristachyum* ovāla ar gari nosmailotu galu.

Diphasiastrum complanatum un *Diphasiastrum tristachyum* sugas ir vizuāli atšķirīgas un to morfoloģiskās pazīmes nepārklājas. *Diphasiastrum complanatum* un *Diphasiastrum* × *zeilleri* ir vizuāli līdzīgāki: kopīgās morfoloģiskās pazīmes ir dažāda garuma, saplacināti zari, kā arī dorsālās un ventrālās lapas ir izteikti atšķirīgas. Atšķirīgās pazīmes ir zaru izkārtojums un lenķis, laterālās lapas novietojums un sporofila lapas forma. *Diphasiastrum tristachyum* un *Diphasiastrum* × *zeilleri* kopīgās morfoloģiskās pazīmes ir izteikta ventrālās lapas piestiprinājuma vieta, dorsālās lapas nepiestiprinātā vieta ir līdzīga platuma kā laterālo lapu augšdaļa. Atšķirīgās pazīmes ir zaru lenķis, garums, laterālās un ventrālās lapas novietojums. Tika konstatēti 118 *Diphasiastrum* × *zeilleri* herbāriji, kas maina izpratni par sugas sastopamību. Iespējams *Diphasiastrum complanatum* un *Diphasiastrum tristachyum* ir vēl retāk sastopami.

AKTUĀLIE VIRZIENI MEŽA TIPOLOĢIJAS ATTĪSTĪBĀ

Aigars INDRIKSONS

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte, Meža un vides zinātņu fakultāte,
Akadēmijas iela 11, LV-3001, Jelgava, Latvija

aigars.indriksons@lbtu.lv

Meža tipoloģija mūsdienās neapšaubāmi ir viens no meža apsaimniekošanas stūrakmeņiem ne tikai Latvijā, bet katrā attīstītas mežsaimniecības valstī. Latvijas meža tipoloģija vēsturiski ir sekmīgi attīstījusies un izstrādātības, zinātniskuma un praktiskās lietojamības ziņā ir augstā kvalitātes līmenī. Iepriekšminēto pasvīturo arī fakts, ka tā pēdējo 50 gadu laikā nav būtiski mainījusies. Tomēr atsevišķās teorētiskās nostādnēs un tipoloģijas pielietojumā praksē joprojām pastāv neskaidrības un neizzināti aspekti, kas arī iezīmē turpmāko pētījumu un tipoloģijas attīstības virzienus.

Zinātniskās meža tipoloģijas sākumi rodami 19. gs. beigās, kad nostiprinājās pārliecība par līdzīgu mežaudžu izdalīšanas un klasifikācijas nepieciešamību, lai iespējami pilnīgāk īstenotu to izpēti un apsaimniekošanu. Sevišķi liela ietekme uz mežkopības un mežzinātnes attīstību pasaulē bija ievērojamajam krievu mežzinātniekam-ģeobotāniķim G. Morozovam, kurš pirmais pasaulē radīja vienotu mācību par mežu un tā tipiēm (pirmās publikācijas šajā virzienā - 1903. gadā). Viņš bija, tā sauktā, ekosistēmiskā meža tipoloģijas virziena pamatlicējs. Tolaik Eiropā paralēli attīstījās vairāki meža tipoloģijas pamatvirzieni (atkarībā no tā, kāds meža komponents izmantots tipoloģisko vienību izdalīšanas pamatā), no kuriem galvenie bija: fitocenotiskais virziens (A. K. Kajanders); edafiskais virziens jeb, tā sauktā, "ukraiņu skola" (E. Aleksejevs, P. Pogrebnaks) un ekosistēmiskais jeb kompleksais virziens (G. Morozovs, V. Sukačevs) (Latvijas meža tipoloģija..., 2014).

Krievu zinātnieks V. Sukačevs 1944. gadā formulēja jēdzienu *bioģeocenoze* (aptuvenus sinonīms jēdzienam *ekosistēma*). Vācu biologa K. Mēbiusa un, vēlāk, arī G. Morozova formulēto jēdzienu *meža biocenoze* (meža ekosistēmas dzīvo organismu kopums) viņš savienoja ar vidi (bioģeocenoze – organismu un vides vienotība). Tādējādi pagājušā gadsimta vidū meža tipologi sāka grupēt nevis meža objektus, bet meža bioģeocenozes. V. Sukačeva definējumā bioģeocenoze bija pielīdzināma vidēja lieluma ekosistēmai, kas atbilst atsevišķa meža nogabala platībai. V. Sukačevs orientējās uz meža izpratni, ar to apzīmējot zinātniski pamatotu meža tipu saistībā ar

augšnes, hidroloģiskajiem un klimatiskajiem apstākļiem, ieskaitot arī faunas un mikroorganismu ietekmi (Zālītis, Jansons, 2013).

Par Latvijas meža tipoloģijas pamatlicēju ir uzskatāms K. Melderis, kurš izglītību bija ieguvis toreizējā Pēterburgas Meža institūtā un bija G. Morozova skolnieks. Viņa izstrādātā meža tipoloģija Latvijas mežsaimniecībā tika ieviesta 1923. gadā, to atkārtoti papildinot 1929. un 1938. gadā. Pēc viņa uzskatiem, visi meža tipi iedalāmi divās daļās – pamattipos un pagaidu tipos. Pamattipi (skuju koku un cieto lapu koku meži, melnalksnāji) atspoguļo dabiskās meža sukcesijas rezultātu, tāpēc mežaudzes ir noturīgas un atbilst konkrētajiem abiotiskās vides apstākļiem. Pagaidu tipi ir sukcesijas starpposmi, kas īslaicīgi nomaina pamattipa veģetāciju (mīksto lapu koku un nepārdomātas apsaimniekošanas dēļ izveidojušās augšanas apstākļiem neatbilstošas skuju koku audzes). K. Meldera darbi nostiprināja ekosistēmisko risinājumu Latvijas meža tipoloģijā (Melderis, 1939; Latvijas meža tipoloģija..., 2014).

Meža tipoloģijas attīstība Latvijā 20. gs. vidū iegāja starptautiskā aprītē. Paralēli pastāvēt dažādiem tipoloģiskajiem virzieniem un atsevišķām “tipoloģiskajām skolām” to ietvaros, toreizējā Padomju savienībā notika mēģinājumi izstrādāt unificētu visiem valsts reģioniem vienotu un derīgu meža tipoloģiju, tādējādi panākot kompromisu starp dažādajām skolām. Jāpiebilst, ka šī iecere gan tā arī pilnībā netika realizēta. Šajā periodā īpašu attīstību piedzīvoja ukraiņu meža tipologu virzītais augsnes jeb edafiskais virziens. Tolaik arī Latvijas zinātnieki, kuri strādāja ar meža tipoloģijas jautājumiem, iesaistījās mežu klasifikācijas principu izstrādes procesos. Tādējādi, saskaņā ar P. Sarmas (1954), kā arī A. Zviedra un J. Matuzāņa (1960) tipoloģiskajiem variantiem, kuri balstījās uz 1950. gada Vissavienības konferencē ieteikto terminoloģiju, meža pamattipus pārdēvēja par meža augšanas apstākļu tipiem, vadoties pēc audzes augšanas vietas augsnes īpašībām, tā pasvītrojot audžu augšanas edafiskās vides noteicošo lomu šī līmeņa meža tipoloģisko vienību izdalīšanā un hierarhiskajā grupēšanā. Vēl jo vairāk, šajā jomā iekļaujot vispārzināmo faktu, ka līdzīgos augšanas apstākļos kokaudzes var veidot dažādas sugas. Augšanas apstākļu tipā, atbilstoši valdošajai koku sugai, izdalīja meža tipus. Meža augšanas apstākļi tika deduktīvi ordinēti pēc shēmas, ko veido augsnes veids (auglība) un mitrums (Latvijas meža tipoloģija..., 2014). Šim klasifikācijas principam bija savas priekšrocības un savi trūkumi. Piemēram, no vienas puses, tipoloģiskajā shēmā bija skaidri norādīta nosusināto mežu izcelsme (piemēram, nosusinātais niedrājs), bet no otras puses, vienā edafiskajā grupā bija apvienoti, citādi stipri atšķirīgi meža augšanas apstākļu tipi (piemēram, C3 grupā - damaksnis, vēris un

nosusinātais niedrājs). Dažos gadījumos atšķirīgiem meža augšanas apstākļu tiptiem bija viens un tas pats edafiskā tīkla apzīmējums, piemēram, B3 mētrājam (I pamatgrupa - minerālās augsnes normālos mitruma apstākļos) un nosusinātam riestam (III pamatgrupa - nosusinātas kūdrainas augsnes), tādējādi radot pieņēmumu, ka šie tipi ir līdzvērtīgi (Sarma, 1954; Zālītis, Jansons, 2013).

Pēdējā un šobrīd Latvijas mežsaimniecības normatīvajos materiālos nostiprinātā shēma izstrādāta 20. gs. 70-tajos gados mežzinātnieka K. Buša vadībā. Jāuzsver, ka tanī laikā Latvijas meža tipoloģijas iestrādes bija atzītas visā PSRS – it īpaši tāpēc, ka mežzinātnes problēmu risināšanai Latvijā intensīvi izmantoja daudzparametru matemātiskās metodes un tolaik moderno skaitļošanas tehniku. K. Bušs, pētot meža meliorācijas mežsaimniecisko efektu, izstrādāja nosusināto mežu tipoloģiju, līdzšinējo meža tipoloģisko shēmu papildinot ar āreņu un kūdreņu edafiskajām rindām. K. Buša izstrādātajā tipoloģiskajā shēmā tika novērstas iepriekšminētās loģiskās klasificējamo vienību pretrunas un tā bija praktiskajam pielietojumam daudz labāk piemērota (Zālītis, Jansons, 2013; Latvijas meža tipoloģija..., 2014).

Meža tipoloģijas pamatjēdzieni balstās meža kā ekosistēmas izpratnē. Saskaņā ar šobrīd spēkā esošo FAO definīciju, mežs ir ekosistēma, kuras galvenais producents ir kokaudze. Balstoties uz konceptuālu modeli, ir veidots priekšstats par meža ekosistēmas uzbūvi un darbību. Ekosistēmas pamatā ir jēdziens *sistēma*, ko savulaik vislabāk noformulējis austriešu biologs K. L. von Bertalanfi – sistēma ir savstarpējā mijiedarbībā saistītu elementu kopa, kas noteiktos apstākļos darbojas kā vienots veselums (Bertalanffy, 1957; Zālītis, Jansons, 2013). Mērķtiecīgi precizējot un konkretizējot sistēmas jēdziena pielietošanas jomu, angļu ģeobotāniķis A. Tenslijs 1935. gadā noformulēja jēdzienu *ekosistēma*, proti, ekosistēma ir kibernetiska (pašregulējoša) sistēma, kurā apvienojas dzīvo organismu populācijas un to izdzīvošanai nepieciešamā nedzīvā vide (Tansley, 1935; Zālītis, Jansons, 2013). Balstoties uz šo sistēmu teoriju, meža tipoloģija klasificē ekosistēmas pēc to iekšējiem parametriem. Meža ekosistēmas iekšējie parametri, ekosistēmu iznīcinot, zaudē jēgu un to skaitliskās vērtības ir vienādas ar nulli - piemēram, kokaudzes struktūra, zemsedzes augu veģetācija, augsnes humusa ķīmiskais sastāvs utt. (Zālītis, Jansons, 2013). Paralēli strikti sistēmiskajai pieejai, protams, pastāvēja arī viedoklis, ka mežs visā tā uzbūves sarežģītībā nav ietilpināms kādā cilvēka iedomātā sistēmā, respektīvi, ka sistēmas dabā

nav. Tādējādi, ņemot vērā meža uzbūves un funkcionēšanas sarežģītību, pieņemtais to ietekmējošo faktoru iedalījums iekšējos un ārējos faktoros ir relatīvs.

K. Bušs savā tipoloģijas variantā izdalīja 23 meža augšanas apstākļu tipus. Meža augšanas apstākļu tips šīs tipoloģijas izpratnē apvieno bioģeocenozes ar līdzīgu uzbūvi un darbību galveno koku sugu brieduma (relatīvās stabilizācijas) stadijā un līdzīgu meža atjaunošanās gaitu (sukcesijām) pēc kokaudzes novākšanas vai nopostīšanas. Savukārt, meža tips apvieno bioģeocenozes ar kopīgu valdošo koku sugu noteikta meža augšanas apstākļu tipa ietvaros. Savā 1981. gadā izdotajā Latvijas meža tipoloģijai veltītajā grāmatā “Meža ekoloģija un tipoloģija” K. Bušs atzīmējis: “termins “meža augšanas apstākļu tips” savā laikā tika pārņemts no Ukrainas meža tipoloģijas kopā ar neizdevušos definējumu “apvieno nogabalus ar vienādu meža augšanas efektu”, lai panāktu kompromisu starp dažādiem meža tipoloģijas virzieniem. Kompromisa vēl nav, bet neveiklais termins jau paguvis iesakņoties un acīmredzot to mainīt ir par vēlu” (Bušs, 1981). K. Bušs savā tipoloģijas variantā tomēr saglabāja pastāvošo terminoloģiju. Kā alternatīva terminam *meža augšanas apstākļu tips* toreiz un arī mūsdienās ir termins *meža tips*. Atskatoties uz visu meža tipoloģijas attīstības vēsturi, vislielākās domstarpības starp dažādiem tipoloģijas virzieniem un skolām vienmēr ir izraisījuši tieši meža klasifikācijas mazākās apakšvienības un nozīmīgākās pamatvienības nosaukumi. Šeit arī iezīmējas viens no meža tipoloģijas attīstības virzieniem – tajā lietotās terminoloģijas pamatojums. Termina *meža augšanas apstākļu tips* piemērotību analizējot, tiek uzsvērts, ka jēdziens vedina domāt par meža ārējo vidi, t.i., ekosistēmas ārējiem parametriem jeb, tā sauktajiem, galveno ieejas elementu (gaisma, ūdens, barības vielas uc.) pārdalītājfaktoriem (piemēram, reljefs, ekspozīcija, ģeoloģiskā uzbūve u.c.), kuri meža ekosistēmu gan būtiski ietekmē, bet tā no tiem tiešā veidā “nebarojas” (Zālītis, Jansons, 2013). Tomēr, ņemot vērā termina izcelsmi (edafiskā tipoloģijas skola), kā augšanas apstākļi šeit, visticamāk, domāti ne tik daudz iepriekšminētie ārējās vides jeb pārdalītājfaktori, bet gan meža augsne (bioloģiski aktīvais augsnes slānis) kā ekosistēmas sastāvdaļa, t.i., tās iekšējais parametrs, kas pilnā mērā atļauj to izmantot meža klasifikācijā. Meža augsne kā augšanas apstākļi jēdzieniski nav pats mežs, bet tā ir meža ekosistēmas sastāvdaļa, kas meža augšanu būtiski ietekmē un kurā mežs aug.

Savā rakstā, 2014. gadā izdotās kolektīvās monogrāfijas “Latvijas meža tipoloģija: mācību līdzeklis LLU Meža fakultātes studentiem un nozares speciālistiem” ietvaros, Latvijas meža tipoloģijas risināmos aspektus norādījis profesors I. Liepa

(Latvijas meža tipoloģija, 2014). Šie un citi tālāk minētie aspekti arī iezīmē tālākos Latvijas meža tipoloģijas attīstības virzienus.

Kā pirmais aspekts minēta nepieciešamība noteikt nepilnīgi nosusināto platību vietu Latvijas meža tipoloģijas kopējā shēmā, kā arī āreņu kokaudžu augšanas gaitas izpēti nepieciešamība. Pretēji virzībai uz pārpurvošanos, ir iespējama arī augšanas attīstība sausieņu mežu virzienā. Joprojām pastāv arī neskaidrības meža augšanas apstākļu tipu praktiskajā noteikšanā, ko rada tipoloģiskā kontinuitāte jeb meža augšanas apstākļu teritoriālā nepārtrauktība. Bieži pārejas zona starp diviem augšanas apstākļu tipiem ir tik plaša un abu kaimiņu pazīmēm tik bagātīgi pārstāvēta, ka izšķiršanās par piederību vienam vai otram tipam ir metodiski apgrūtināta. Īpaši tas izpaužas slapjainu rindā starp slapjo mētrāju un slapjo damaksni, kā arī starp slapjo damaksni un slapjo vēri (Latvijas meža tipoloģija, 2014).

Kā viens no nozīmīgākajiem tiek minēts arī terminoloģiskais aspekts, kur līdztekus domstarpībām par meža tipoloģijas pamattaksona formulējumu, būtu risināms jautājums par atsevišķu meža augšanas apstākļu tipu nosaukumu pilnveidošanu. Tā kā kopumā mūsu tipoloģijā ir nostādne atsevišķa tipa nosaukumu izteikt ar vienu vārdu, tad, būtu precizējami tādu tipu kā slapjais mētrājs, slapjais damaksnis, slapjais vēris un slapjā gārša nosaukumi (Latvijas meža tipoloģija, 2014).

Lai gan meža augšanas apstākļu tips apvieno biogēocenozes galveno koku sugu brieduma jeb, t.s., klimaksa stadijā, tomēr no praktiskās meža ierīcības un taksācijas viedokļa, svarīga ir pareiza meža augšanas apstākļu tipa diagnostika jebkurā audzes attīstības (vecuma) stadijā. Šeit, līdzās citām pazīmēm, ir liela nozīme meža zemsedzes augiem. Tā kā pašreiz meža tipoloģiskajos aprakstos, katram meža augšanas apstākļu tipam ir norādīts tam raksturīgais sugu sastāvs pieaugušas audzes vecumā, tad no praktiskā viedokļa būtu nozīmīgi to noskaidrot arī citās audzes vecuma stadijās.

Joprojām aktuāla ir nacionālās augsnes klasifikācijas un meža tipoloģijas kopsakarību izpēti. Līdz šim veiktie pētījumi - P. Sarmas, A. Zviedra un J. Matuzāņa (Sarma, 1954; Zviedris, Matuzānis, 1960) mežu tipoloģiskajā shēmā uzrādītie augšņu apraksti, H. Mežala veiktie meža augšņu tipu un apakštipu apraksti (Mežals, 1980), kā arī augsnes profilu apraksti starptautiskā projekta «BioSoil» ietvaros un augsnes inventarizācijas rezultātu izvērtējums (Zadeika, Indriksons, 2006; Kārklīšs, 2008; Bārdule u.c., 2009; Kasparinskis, 2012) norāda uz lielu augsnes heterogenitāti pat viena atsevišķa meža augšanas apstākļu tipa ietvaros. Lai šo jautājumu risinātu, būtu nepieciešama detalizētāka augsnes izpēte katra atsevišķa meža tipa ietvaros.

Ciešā saistībā ar meža un augsnes tipoloģisko kopsakarību meklējumiem ir arī jautājums par ar mežu aizaugušo lauksaimniecības zemju klasifikāciju un vietu meža tipoloģiskajā shēmā. Joprojām pastāv zemes kategorijas, kurās augošie kokaugi un to audzes daudzviet pat pārsniedz 100 gadu vecumu: zemes kategorija Nr. 64 “Aizaugusi lauksaimniecības zeme” (krūmi vai koki <1000 gab. ha⁻¹); zemes kategorija Nr. 62 “Mežs lauksaimniecības zemē” (koku skaits >1000 gab. ha⁻¹). Neskatoties uz šajās platībās augošo kokaudžu lielo vecumu un nogabalā norādīto meža augšanas apstākļu tipu, augsnei joprojām ir saglabājušās daudzas kultūraugsnes pazīmes.

Klasifikācijas sakarā metodiski interesants ir arī meža zemju raksturojums saistībā ar mežainuma dinamiku valsts teritorijā. Ja vēl pagājušā gadsimta 30-tajos gados mežainums valstī bija 20-30% robežās, tad mūsdienās tas pārsniedz 50%. Meža palatībai divkāršojoties, esam ieguvuši mežu līdzšinējo nemeža zemju vietā, ko nosacīti varam uzskatīt par “jaunajām” meža zemēm – pretstatā “vecajām”. Vai šīs zemes atšķiras tikai augsnes īpašību ziņā? Vai pastāv vēl kādas pazīmes, kas būtu izmantojamas meža tipoloģiskajā klasifikācijā?

Kopumā būtu svarīgi apzināties mūsu nacionālās meža tipoloģijas svarīgo lomu mežsaimniecībā un meža izpētē. Latvijas meža tipoloģija nav tikai vienkārši klasifikācija ar pašmērķi klasificēt – tā piedāvā meža apsaimniekošanas modeli katram meža tipam, kas kalpo kā vadlīnijas praktiskajā mežkopībā. Tā kā daudzās valstīs joprojām nav izveidota īpaša meža tipoloģija, pastāvot vien biotopu un augu sabiedrību klasifikācijām, tad mūsu pieredze ir arī ar starptautisku nozīmi. Tādējādi nākotnē būtu lietderīga meža augšanas apstākļu un meža tipu datu bāzes (klasifikācijas izveide) ES līmenī, protams, saglabājot katras valsts un reģiona specifiku. Integrācija starptautiskā līmenī būtu noderīga gan meža tipoloģijas izveidei citās valstīs meža apsaimniekošanas optimizācijai, gan arī Latvijas meža tipoloģijas attīstībai.

Izmantotās literatūras saraksts:

Bārdule A., Bāders E., Stola J., Lazdiņš A. 2009. Latvijas meža augšņu īpašību raksturojums demonstrācijas projekta “BioSoil” rezultātu skatījumā. Mežzinātne, 20 (53), 105.-124. lpp.

Bertalanffy L. 1957. Quantitative laws in metabolism and growth. Quast. Rev. Biol., p. 217-231.

Bušs K. 1981. Meža ekoloģija un tipoloģija. Rīga: Zinātne, 68 lpp.

Kasparinskis R. 2012. Latvijas meža augšņu daudzveidība un to ietekmējošie faktori. Promocijas darbs. Rīga: LU, 155 lpp.

Kārkliņš A. 2008. Augsnes diagnostika un apraksts. Jelgava: LLU, 336 lpp.

Latvijas meža tipoloģija: mācību līdzeklis LLU Meža fakultātes studentiem un nozares speciālistiem, 2014 / I. Liepa, O. Miezīte, S. Luguza, V. Šulcs, I. Straupe, A. Indriksons, A. Dreimanis, A. Saveljevs, A. Drēska, Z. Sarmulis, D. Dubrovskis. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Meža fakultāte. Studentu biedrība "Šalkone", 118 lpp.

Melderis K. 1939. Mācība par mežu. Rīga: Akc. sab. Valters un Rapa, 341 lpp.

Mežals G. 1980. Meža augsnes zinātne. Rīga: Zvaigzne, 174 lpp.

Sarma P. 1954. Latvijas PSR meža tipi. Rīga: Latvijas Valsts Izdevniecība, 44 lpp.

Tansley A. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology, p. 284-307.

Zadeika I., Indriksons A. 2006. Meža augšņu inventarizācija un bioloģiskās daudzveidības novērtēšana starptautiskā projekta BIOSOIL ietvaros. Pārskats, Zemkopības Ministrijas Meža attīstības fonda pasūtītais pētījums, 49. lpp.

Zālītis P., Jansons J. 2013. Latvijas meža tipoloģija un tās sākotne. Salaspils: Latvijas Valsts mežzinātnes instituts "Silava", Daugavpils universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 167 lpp.

Zviedris A., Matuzānis J. 1960. Latvijas PSR meža tipi. Rīga: ZA izd., 90. lpp.

VEĢETĀCIJAS SASTĀVA UN ĶĪMISKO ELEMENTU PLŪSMAS MĪJEDARBĪBA MEŽAINĀ UPES PIEKRASTES JOSLĀ

Līga PENTJUŠA^{1*}, Toms ŠTĀLS¹, Zane LĪBIETE¹, Arta BĀRDULE¹, Linda
GERRA-INOHOSA¹

(1)Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", Rīgas iela 111, LV-2169 Salaspils,
Salaspils novads, Latvija

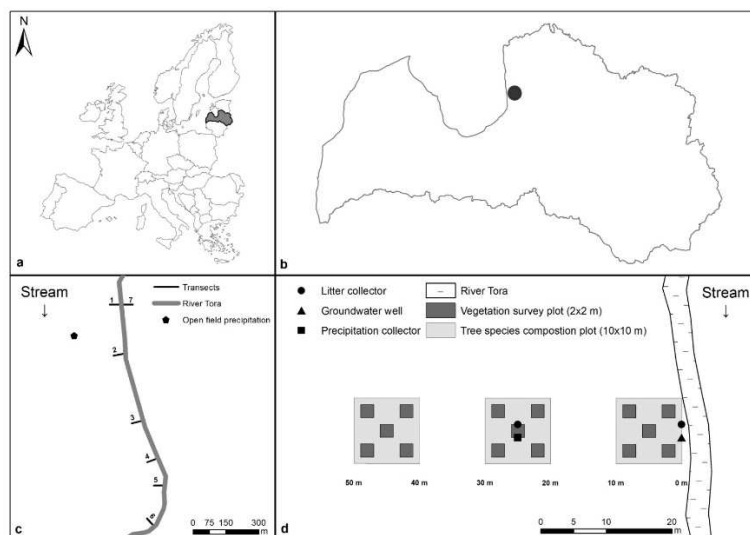
[*liga.pentjusa@silava.lv](mailto:liga.pentjusa@silava.lv)

Pieaugot antropogēnajai slodzei, virszemes ūdeņu kvalitāte visā pasaulē turpina pasliktināties, un eutrofikācija ir kļuvusi par vienu no nopietnākajām vides kvalitātes problēmām pēdējās desmitgadēs (Dupas et al. 2015; Pinay et al. 2018). Piekrastes veģetācija ir viens no tiem faktoriem, kas labvēlīgi ietekmē upju ekosistēmu kvalitāti un uztur tās bioloģisko daudzveidību, kā arī samazina krastu eroziju un regulē vielu plūsmu. (Gregory et al. 1991). Tās ietekme uz vielu apriti ūdenstecēs ir balstīta uz ciešām hidroloģiskajām attiecībām starp gruntsūdeni un upes ūdeni. Izšķīdušās barības vielas no augstāka reljefa teritorijām caur gruntsūdeņiem tiek ieskalotas upes straumē, un piekrastes veģetācija šīs barības vielas gan akumulē, gan arī atbrīvo caur nobirām un atmirušajām augu daļām (Décamps et al. 2009).

Latvijā ir augsts mežainums (53%), līdz ar to liela daļa ūdensteču atrodas meža teritorijās. Lai plānotu un īstenotu efektīvāku ūdensteču aizsardzības sistēmu, ir būtiski izprast saistību starp veģetācijas sastāvu un vielu plūsmu mežainā piekrastes joslā. Šim nolūkam tika izvēlēts 1.4 km garš Toras upes posms AS "Latvijas valsts meži" apsaimniekotā mežu masīvā, kur perpendikulāri upei ierīkotas septiņas 50 m garas transektes, uz kurām tika raksturota aizsargjoslas veģetācija, ievākti augsnes paraugi un īstenots vielu aprites monitorings, katru mēnesi ievācot gruntsūdens, nobiru un nokrišņu paraugus.

12 mēnešu periodā ievāktu vielu aprites monitoringa dati liecina par lielāku kopējā slāpekļa un kālija koncentrāciju nokrišņos tajās transektēs, kur dominēja lapu koku audzes, bet lielāka kopējā slāpekļa koncentrācija zemsegā tika konstatēta tieši skuju koku audzēs. Atsevišķos augsnes dziļumos tika konstatēta pozitīva korelācija starp augsnes organisko oglekli un kopējā slāpekļa koncentrāciju gruntsūdenī, kā arī pozitīva korelācija starp gruntsūdens kopējā slāpekļa un nitrātu slāpekļa koncentrāciju un lapu koku šķērslaukumu. Iegūtie rezultāti liecina, ka elementu plūsmām ir cieša

saistība ar piekrastes koku sugu sastāvu un salīdzinoši neliela piekrastes teritorija spēj nodrošināt daudzveidīgus ekoloģiskos apstākļus arī saimnieciskos mežos, kā arī efektīvi aizturēt barības vielas.



1. attēls. Pētījuma teritorijas atrašanās vieta (a, b), transektu izvietojums (c) un datu ievākšanas dizaina shematisks attēlojums uz vienas no transektēm (d).

Pētījums tiek veikts LIFE programmas integrētā projekta “Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai” (LIFE18 IPE /LV/000014 (LIFEGOODWATER IP)). Sākot ar 2023. gadu, pētījuma teritorijā tiek veikti zaļās infrastruktūras pasākumi, lai veicinātu upes tecējumu un dažādotu piekrastes joslu, veicinot lapu koku ieviešanos un samazinot egļu īpatsvaru, jo egļu nobiras paskābina augsni un ūdeni un ir nabadzīga barības bāze ūdens organismiem. Regulāri īstenotais vielu aprites monitorings nodrošinās iespēju izvērtēt mežainu piekrastes joslu apsaimniekošanas ietekmi uz dažādām piekrastes meža ekosistēmām un to funkcijām.

Izmantotās literatūras saraksts:

- Décamps H., Naiman R.J., Mc Clain M.E. 2009. Riparian zones. Encyclopedia of Inland Waters, 369 – 403 pp.
- Dupas R., Delmas M., Dorioz J.M., Garnier J., Moatar F., Gascuel-Oudoux C. 2015. Assessing the impact of agricultural pressures on N and P loads and eutrophication risk. Ecological Indicators, 48: 396-407.
- Gregory S., Swanson F., McKee W., Cummins K. 1991. An Ecosystem Perspective of Riparian Zones. - BioScience, 4 : 540-551.
- Pinay G., Bernal., Abbott B., Lupon A., Marti E., Sabater F., Krause S. 2018. Riparian Corridors: A New Conceptual Framework for Assessing Nitrogen Buffering Across Biomes. Frontiers in Environmental Science, 47.